

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-141124

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G06F 3/08

G11B 17/22

G11B 19/02

(21)Application number : 05-289459

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 18.11.1993

(72)Inventor : MIZUKAMI MAKOTO

IWAZU SHIGETARO

SAKAI MASAO

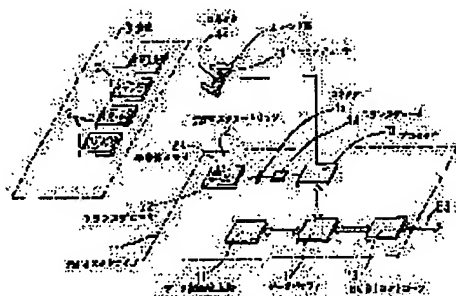
UENO MASAHIRO

(54) LIBRARY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a library device capable of accessing data even at the time of exchanging a cartridge or the like.

CONSTITUTION: An optical disk cartridge 2 storing a recording medium is provided with a non-volatile semiconductor memory 23 and a receiving type transducer 22 for receiving power supply for driving the memory 23, a hand part 4 for carrying each cartridge between a storage 3 storing plural cartridges 2 and an optical disk drive 1 and the drive 1 are respectively provided with feeding type transducers 41, 14, and even at the time of carrying a cartridge, data are read out/written from/in the memory 23 through these transducers 41, 14. Consequently an average access time including the handling time of the cartridge 2 can remarkably be shortened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3128035

[Date of registration] 10.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-141124

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

| (51) Int.Cl. ¹ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------------|-----|--------|
| G 0 6 F 3/06 | 5 5 0 | | | |
| | 3/08 | F | | |
| G 1 1 B 17/22 | | 9296-5D | | |
| | 19/02 | 5 0 1 R 7525-5D | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-289459

(22) 出願日 平成5年(1993)11月18日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 水上 誠

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 岩津 茂太郎

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 酒井 昌男

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

最終頁に続く

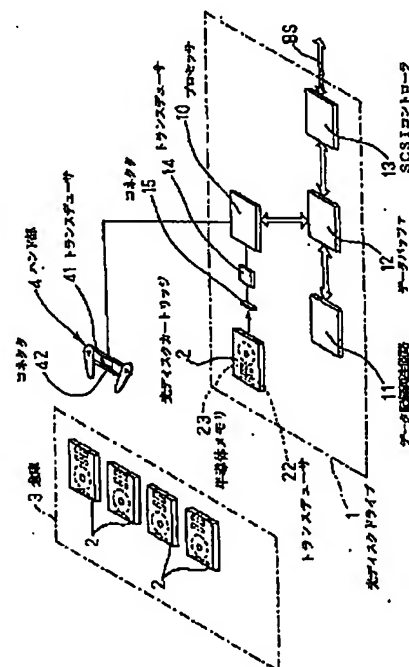
(54) 【発明の名称】 ライブラリ装置

(57) 【要約】

【目的】 カートリッジ交換時等においてもデータアクセスを可能としたライブラリ装置を提供すること。

【構成】 記録媒体を収納した光ディスクカートリッジ2に、不揮発性の半導体メモリ23と、半導体メモリに記録されたデータを送受信し、かつ該メモリを駆動する電源を受電するための受電型トランスデューサ22とを設けると共に、複数のカートリッジを収納した倉庫3と光ディスクドライブ1との間でカートリッジ2を搬送するハンド部4並びに光ディスクドライブ1に、給電型トランスデューサ41、14を設け、これらのトランスデューサを介してカートリッジ搬送時にも半導体メモリ23へのデータの読み書きを行う。

【効果】 カートリッジのハンドリング時間を含めた平均アクセス時間を大幅に短縮することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体を収納した複数のカートリッジと、該カートリッジ内の記録媒体に対するデータの書き込み及び読み出しを行うドライブ部と、前記複数のカートリッジを収納する倉庫と、ドライブ部に接続するカートリッジを前記倉庫内から搬送するハンド部とを備えたライブラリ装置において、

前記カートリッジに、不揮発性の半導体メモリと、該半導体メモリに記録されたデータを送受信し、かつ該メモリを駆動する電源を受電するための受電型トランスデューサとを設け、

前記ハンド部に、前記カートリッジを把持している間、前記受電型トランスデューサに接続され、前記カートリッジ内の半導体メモリにデータを送受信し、かつ前記半導体メモリを駆動する電源を供給するための第 1 の給電型トランスデューサを設け、

前記ドライブ部に、カートリッジが前記ドライブ部に接続されている間、前記受電型トランスデューサに接続され、前記カートリッジ内の半導体メモリにデータを送受信し、かつ前記半導体メモリを駆動する電源を供給するための第 2 の給電型トランスデューサを設けると共に、前記受電型トランスデューサに接続された第 1 又は第 2 の給電型トランスデューサを介して前記半導体メモリへのデータの読み書きを行うデータアクセス手段を備えたことを特徴とするライブラリ装置。

【請求項 2】 前記カートリッジを複数個収納する倉庫は、カートリッジが倉庫に格納されている間、各カートリッジ内の前記半導体メモリにデータを送受信し、かつ前記半導体メモリを駆動する電源を供給するための第 3 の給電型トランスデューサを有し、該第 3 の給電型トランスデューサは前記データアクセス手段に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載のライブラリ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク等の複数の記録媒体を倉庫に格納し、ハンドによって自動的に記録媒体を交換し、各記録媒体へのデータアクセスを行うライブラリ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ディスク装置は、直径 90mm の光ディスク媒体で数百 MB、また直径 130mm の光ディスク媒体で約 1 GB 程度の記憶容量をそれぞれ有し、かつ光ディスク媒体を交換可能な記憶装置であり、光ディスク媒体の交換により等価的に記憶要領が無限大の記憶装置を構成できる特徴がある。

【0003】 近年ではこのような光ディスク装置の特徴を生かして、光ディスク媒体の交換を自動的に行ない 1 TB 級の記憶容量を提供する光ディスクライブラリ装置が開発されている。光ディスクライブラリ装置は、光ディスク媒体を 1 枚収納した標準の光ディスクカートリッ

ジを倉庫に多数格納し、該光ディスクカートリッジを自動ハンドリング機構によって光ディスクドライブまで移動し、光ディスクカートリッジ内の光ディスク媒体に対してデータを読み書きするように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した従来の光ディスクライブラリ装置の場合、光ディスク媒体を交換するためには、先ず光ディスクドライブに装填されていた光ディスクカートリッジを倉庫に戻し、次に倉庫に格納されている光ディスクカートリッジを光ディスクドライブまでハンドリング、即ち搬送する必要がある。このため、光ディスクドライブの平均アクセス時間が数十ミリ秒と高速であるのに対して、光ディスクライブラリ装置の平均アクセス時間は十数秒にも達するという問題点があった。このように光ディスクカートリッジを交換する際のライブラリ装置全体の平均アクセス時間は、記憶容量が増し倉庫の大きさが大きくなるにつれて顕著に現れてくる。

【0005】 また、光ディスクライブラリ装置の平均アクセス時間には、光ディスク媒体の回転の停止及び起動時間も含まれているので、データの転送速度を高めるために光ディスク媒体の回転数を高めると、回転の停止及び起動時間が増大し、平均アクセス時間がさらに増加するという問題点もあった。

【0006】 本発明の目的は上記の問題点を鑑み、カートリッジ交換時等においてもデータアクセスを可能としたライブラリ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するために、請求項 1 では、記録媒体を収納した複数のカートリッジと、該カートリッジ内の記録媒体に対するデータの書き込み及び読み出しを行うドライブ部と、前記複数のカートリッジを収納する倉庫と、ドライブ部に接続するカートリッジを前記倉庫内から搬送するハンド部とを備えたライブラリ装置において、前記カートリッジに、不揮発性の半導体メモリと、該半導体メモリに記録されたデータを送受信し、かつ該メモリを駆動する電源を受電するための受電型トランスデューサとを設け、前記ハンド部に、前記カートリッジを把持している間、前記受電型トランスデューサに接続され、前記カートリッジ内の半導体メモリにデータを送受信し、かつ前記半導体メモリを駆動する電源を供給するための第 1 の給電型トランスデューサを設け、前記ドライブ部に、カートリッジが前記ドライブ部に接続されている間、前記受電型トランスデューサに接続され、前記カートリッジ内の半導体メモリにデータを送受信し、かつ前記半導体メモリを駆動する電源を供給するための第 2 の給電型トランスデューサを設けると共に、前記受電型トランスデューサに接続された第 1 又は第 2 の給電型トランスデューサを介して前記半導体メモリへのデータの読み書きを

行うデータアクセス手段を備えたライブラリ装置を提案する。

【0008】また、請求項2では、請求項1記載のライブラリ装置において、前記カートリッジを複数個収納する倉庫は、カートリッジが倉庫に格納されている間、各カートリッジ内の前記半導体メモリにデータを送受信し、かつ前記半導体メモリを駆動する電源を供給するための第3の給電型トランスデューサを有し、該第3の給電型トランスデューサは前記データアクセス手段に接続されているライブラリ装置を提案する。

【0009】

【作用】本発明の請求項1によれば、ハンド部によって倉庫からドライブ部にカートリッジを搬送する間には、該ハンド部に設けられた第1の給電型トランスデューサが前記カートリッジに設けられた受電型トランスデューサに接続され、該第1の給電型トランスデューサ及び受電型トランスデューサを介して前記カートリッジ内の半導体メモリに電源が供給され、且つデータアクセス手段によって前記半導体メモリに対するデータの読み書きが行われる。また、前記ハンド部によって前記カートリッジがドライブ部に装填された後は、該ドライブ部によって前記カートリッジ内の記録媒体に対するデータの読み書きが行われると共に、前記受電型トランスデューサは前記ドライブ部に設けられた第2の給電型トランスデューサに接続され、該第2の給電型トランスデューサ及び受電型トランスデューサを介して前記カートリッジ内の半導体メモリに電源が供給され、且つ前記データアクセス手段によって前記半導体メモリに対するデータの読み書きが行われる。これにより前記カートリッジをハンドリングしている間にも前記半導体メモリにアクセスすることができ

【0010】さらに、請求項2によれば、前記カートリッジが前記倉庫に収納されている間は、各カートリッジに設けられた前記受電型トランスデューサは前記倉庫に設けられた第3の給電型トランスデューサに接続され、該第3の給電型トランスデューサ及び受電型トランスデューサを介して前記カートリッジ内の半導体メモリに電源が供給され、且つ前記データアクセス手段によって前記半導体メモリに対するデータの読み書きが行われる。これにより、カートリッジ内の半導体メモリが常駐される形となり、半導体メモリの配下に記録媒体が位置するような階層構成が実現される。

【0011】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の一実施例を説明する。図1は本発明の一実施例におけるライブラリ装置を示す概略構成図である。図において、1は光ディスクドライブ、2は光ディスクカートリッジ、3は複数の光ディスクカートリッジ2が収納されている倉庫、4はハンド部で、図示せぬ機構によって倉庫3と光ディスクドライブ1との間を移動し、倉庫3から任意の光ディス

クカートリッジ2を把持して搬送し、光ディスクドライブ1に装填される光ディスクカートリッジ2の交換を行うものである。

【0012】光ディスクドライブ1は、CPUからなるプロセッサ10、データ記録再生回路11、データを一時蓄積するデータバッファ12、SCSIコントローラ13、給電型のトランスデューサ14及びトランスデューサ14に接続されたコネクタ15を備えている。プロセッサ10は、データバッファ12、トランスデューサ14、及びハンド部4に設けられた給電型のトランスデューサ41のそれぞれに接続されている。さらに、データバッファ12は、データ記録再生回路11及びSCSIコントローラ13に接続されている。

【0013】光ディスクカートリッジ2は、図2に示すように、箱型の筐体20を有し、筐体20内には、光ディスク媒体21、受電型のトランスデューサ22、不揮発性の半導体メモリ23及びコネクタ24、25を備えている。また、コネクタ24、25のそれぞれは筐体20の対向する面に装着され、トランスデューサ22に接続されている。さらに、トランスデューサ22は半導体メモリ23に接続され、トランスデューサ22内の受電回路22aを介して半導体メモリ23に電源が供給され、ラインドライブ22b及びラインレシーバ22cを介してデータアクセスが行われる。

【0014】また、トランスデューサ14は、図2に示すように、電源供給回路14a、ラインドライブ14b及びラインレシーバ14cから構成され、これらはコネクタ15、24或いはコネクタ15、25を介して、トランスデューサ22の受電回路22a、ラインレシーバ22c、ラインドライブ22bに記述の順に接続されるようになっている。

【0015】一方、ハンド部4に備わるトランスデューサ41も、前述したトランスデューサ22と同様に、電源供給回路、ラインドライブ及びラインレシーバから構成され、これらはコネクタ42、24或いはコネクタ42、25を介して、トランスデューサ22の受電回路22a、ラインレシーバ22c、ラインドライブ22bに記述の順に接続されるようになっている。

【0016】このように、本実施例では、光ディスクカートリッジ2内の半導体メモリ23はシリアルインタフェースを有しており、ハンド部4若しくは光ディスクドライブ1と光ディスクカートリッジ2内の半導体メモリ23との間のデータの送受信は双方向のシリアルインタフェースで行なわれるように構成されている。

【0017】また、光ディスクカートリッジ2は、ハンド部4及び光ディスクドライブ1と接続するための少なくとも異なる2ヶ所に設けられたコネクタ24、25によって、光ディスクカートリッジ2の交換の際にも連続して半導体メモリ23をアクセスできるようになっている。例えば、光ディスクカートリッジ2がハンド部4に

よって把持されて搬送されている間には、コネクタ 25 とコネクタ 42 が接続され、また光ディスクカートリッジ 2 が光ディスクドライブ 1 に装填されている間には、コネクタ 24 とコネクタ 15 が接続され、半導体メモリ 23 のアクセスが可能になっている。

【0018】前述したシリアルインタフェースによるデータの送受信は、通信線数を少なくでき、コネクタ 15、24、25、42 を簡易に構成できるため、通信の信頼性が高く、また光ディスクカートリッジ 2 に搭載されたラインドライブ 22b、ラインレシーバ 22c、半導体メモリ 23 の消費電力を低減できる意味でも有効である。

【0019】尚、半導体メモリ 23 の電源は、ハンド部 4 若しくは光ディスクドライブ 1 に搭載されたトランスデューサ 14、41 の電源供給回路 14a から供給され、光ディスクカートリッジ 2 内の受電回路 22a によってノイズが除去されると共に電圧が調整されて半導体メモリ 23 に供給される。

【0020】前述の構成によれば、光ディスク媒体 21 にデータを記憶する場合には、SCSI バス BS を介して上位装置（図示せず）から送られてきたデータを一旦データバッファ 12 に蓄積し、プロセッサ 10 の管理のもとで光ディスク媒体 21 の回転のタイミングにあわせてデータ記録再生回路 11 に送り、データ記録再生回路 11 によって光ディスク媒体 21 にデータが記録される。また、光ディスク媒体 21 からデータを読み出す場合は、前述したとは逆の過程を経て SCSI バス BS を介して上位装置にデータが出力される。

【0021】一方、半導体メモリ 23 にデータを記録する場合には、データはデータバッファ 12 から一旦プロセッサ 10 に取り込まれ、プロセッサ 10 のシリアルインタフェースからトランスデューサ 14 若しくはハンド部 4 に搭載されたトランスデューサ 41 を介して光ディスクカートリッジ 2 内の半導体メモリ 23 に転送される。即ち、半導体メモリ 23 にデータを記録する場合には、プロセッサ 10 によって、ハンド部 4 若しくは光ディスクドライブ 1 側のラインドライブ 15b、41b から光ディスクカートリッジ 2 内のラインレシーバ 22c に向けてデータが転送され、半導体メモリ 23 にデータが書き込まれる。

【0022】さらに、半導体メモリ 23 からデータを読み出す場合は、光ディスクカートリッジ 2 内のラインドライブ 22b からハンド部 4 若しくは光ディスクドライブ 1 側のラインレシーバ 14c にデータが転送され、プロセッサ 10 によりデータの読み出しが行われ、該読み出されたデータはデータバッファ 12 及び SCSI コントローラ 13 を介して SCSI バス BS に出力される。

【0023】また、光ディスクカートリッジ 2 内の光ディスク媒体 21 は、光ディスクドライブ 1 に装填された後、起動されて所定の回転速度で回転されている間にア

クセス可能となるが、半導体メモリ 23 の場合は光ディスクカートリッジ 2 が搬送されている間、若しくは光ディスクカートリッジ 2 が光ディスクドライブ 1 に装填され、光ディスク媒体 21 が起動及び停止の過程にある間にもアクセス可能である。

【0024】従って、半導体メモリ 23 を光ディスク媒体 21 のキャッシュメモリとして使用すると、光ディスクドライブ 1 単体のアクセス性能を向上できるばかりでなく、カートリッジ交換を含む平均アクセス時間を 1/3 に短縮できる。

【0025】これは、光ディスクカートリッジ 2 を搬送する 3 つのハンドリング行程、即ち記録再生処理が完了した光ディスクカートリッジ 2 を光ディスクドライブ 1 から倉庫 3 に搬送する第 1 の行程と、ハンド部 4 を次の光ディスクカートリッジ 2 に向けて移動させる第 2 の行程と、新しい光ディスクカートリッジ 2 を倉庫 3 から光ディスクドライブ 1 に搬送する第 3 の行程のうち、光ディスクカートリッジ 2 をハンドリングしている第 1 及び第 3 の行程において、光ディスクカートリッジ 2 内の半導体メモリ 23 がキャッシュメモリとして機能するためである。

【0026】さらに、本実施例ではキャッシュメモリを構成する半導体メモリ 23 と光ディスク媒体 21 が共に筐体 20 内に収納されているため、光ディスクカートリッジ 2 を交換するとキャッシュデータが自動的に保存されることになる。従って、光ディスクカートリッジ 2 の交換直後もキャッシュメモリ中のデータのヒット率を高く維持できるという特徴がある。

【0027】また、動画データは光ディスク媒体 21 に記録した場合には、該動画データの頭だしデータを半導体メモリ 23 に記録しておけば、光ディスクカートリッジ 2 をハンドリングした瞬間からデータを再生できるため比較的高速な頭出しが可能になる。さらにまた、従来のように頭だし専用のメモリを使用しないことから、頭だし部分の登録が不要であり、ライブラリ装置に対して光ディスクカートリッジ 2 を容易に追加・削除できる特徴もある。

【0028】前述したように光ディスクカートリッジ 2 内に光ディスク媒体 21 と共に不揮発性の半導体メモリ 23 を搭載し、該半導体メモリ 23 を光ディスク媒体 21 のキャッシュメモリとして使用すれば、光ディスクドライブ 1 単体のアクセス性能を飛躍的に向上することができる。また、半導体メモリ 23 を光ディスク媒体 21 の交替エリアとして使用することも可能である。この場合、光ディスク媒体 21 に欠陥セクタがある場合でもヘッドを移動させて交替処理を行なう必要がないため、動画のように連続した長大データの記録再生や、複数の光ディスクドライブ 1 を同期して運転する光ディスクアレイを構成する上で極めて有効である。

【0029】尚、本実施例の場合、データの送受信に関

してはワイヤ（導電配線）を使ったシリアルインタフェースを使用しており、光ディスクカートリッジ 2 内の半導体メモリ 23 を駆動する電源も同一のワイヤを用いて供給しているが、データの送受信や電源の供給には、この他に光カプラ、磁気カプラ等が使用できることは言うまでもないことである。

【0030】次に、本発明の第 2 の実施例を説明する。図 3 は本発明の第 2 の実施例を示す構成図である。図において、前述した第 1 の実施例と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第 1 の実施例と第 2 の実施例の相違点は、第 1 の実施例の構成に加えて、倉庫 3 にプロセッサ 10 に接続された給電型のトランスデューサ 31 及び各光ディスクカートリッジ 2 に対応した複数のコネクタ 32 を設け、トランスデューサ 31 及びコネクタ 32 を介して倉庫に収納されている複数の光ディスクカートリッジ 2 内の半導体メモリ 23 を、プロセッサ 10 からアクセスできるようにしたことにある。この場合、光ディスクカートリッジ 2 と倉庫 3 のシリアルインタフェースの接続は、光ディスクドライブ 1 において用いたものと同様のものが使用されている。

【0031】本実施例によれば、光ディスクライブラリ装置において、光ディスクカートリッジ 2 内の半導体メモリ 23 が常駐される形となり、図 4 に示すように半導体メモリ 23 の配下に光ディスク媒体 21 が位置するような階層構成となる。但し、半導体メモリ 23 と光ディスク媒体 21 間のインタフェースが光ディスクドライブ 1 の数によって制限されるのは言うまでもない。

【0032】従って、半導体メモリ 23 に動画データのインデックスデータ、或いは間引きデータ等を書き込んでおけば、光ディスク媒体 21 に直接アクセスすることなく、動画データを検索したり早送り再生したりすることができる。

【0033】このような前処理を経て所望の光ディスク媒体 21 及び所望のトラック位置を検索してからハンド部 4 を駆動して光ディスクカートリッジ 2 を光ディスクドライブ 1 に装填し、詳細な画像データ等を光ディスク媒体 21 から再生することになる。これにより本構成の場合、新たな光ディスクカートリッジ 2 を追加する場合にもインデックス情報をライブラリ装置に登録する必要がないため、光ディスクカートリッジ 2 を極めて容易に追加、削除することが可能となる。

【0034】尚、前述した実施例においては記録媒体として光ディスク媒体 21 を用いたが、これに限定されることはなく、光ディスク媒体 21 に代えて磁気ディスク媒体、光磁気ディスク媒体、磁気テープ媒体等を記録媒体として用いることができることは言うまでもないこと

である。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項 1 によれば、半導体メモリを記録媒体と共にカートリッジ内に収納し、前記カートリッジをハンドリングしている間にも前記半導体メモリにアクセスすることができるようにしたので、前記カートリッジのハンドリング時間を含めた平均アクセス時間を大幅に短縮することができる。また、前記半導体メモリを使って高速に交替処理できるので、動画データ同期記録再生や複数のドライブ部を同期して運転する光ディスクアレイ装置等のアレイ装置を容易に構成することができる。さらに、容易にアクセスできる前記半導体メモリに記録媒体のインデックス情報等を記録すれば、ライブラリ装置への前記記録媒体の登録が不要となり、カートリッジの追加・削除を容易に行なうことができる。

【0036】また、請求項 2 によれば、上記の効果に加えて、カートリッジ内の半導体メモリが常駐される形となり、半導体メモリの配下に記録媒体が位置する階層構成が実現されるので、半導体メモリに例えば記録媒体に記録されている動画データのインデックスデータ、或いは間引きデータ等を書き込んでおけば、記録媒体に直接アクセスすることなく、動画データを検索したり早送り再生したりすることができるという非常に優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例におけるライブラリ装置を示す概略構成図

【図 2】本発明の第 1 の実施例における光ディスクカートリッジを示す概略構成図

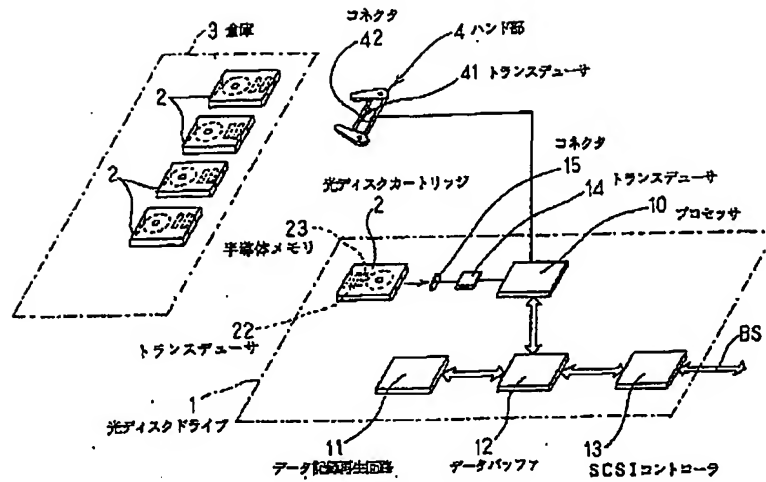
【図 3】本発明の第 2 の実施例を示す概略構成図

【図 4】本発明の第 2 の実施例におけるメモリの階層構造を示す図

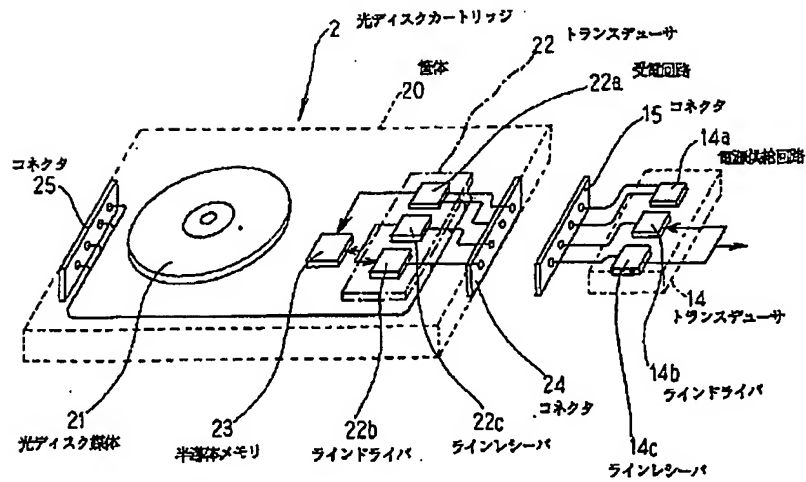
【符号の説明】

1…光ディスクドライブ、10…プロセッサ、11…データ記録再生回路、12…データバッファ、13…SCSI コントローラ、14…給電型のトランスデューサ、14a…電源供給回路、14b…ラインドライブ、14c…ラインレシーバ、15…コネクタ、2…光ディスクカートリッジ、20…筐体、21…光ディスク媒体、22…受電型のトランスデューサ、22a…受電回路、22b…ラインドライブ、22c…ラインレシーバ、23…不揮発性の半導体メモリ、24、25…コネクタ、3…倉庫、31…給電型のトランスデューサ、32…コネクタ、4…ハンド部、41…給電型のトランスデューサ、42…コネクタ。

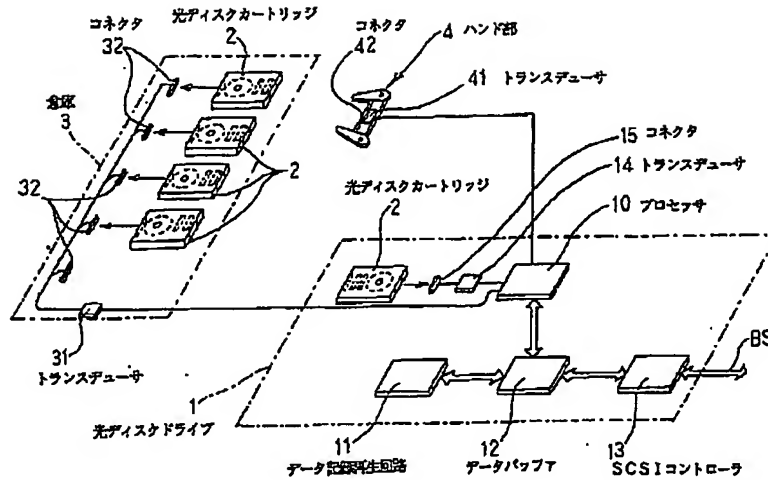
【図1】



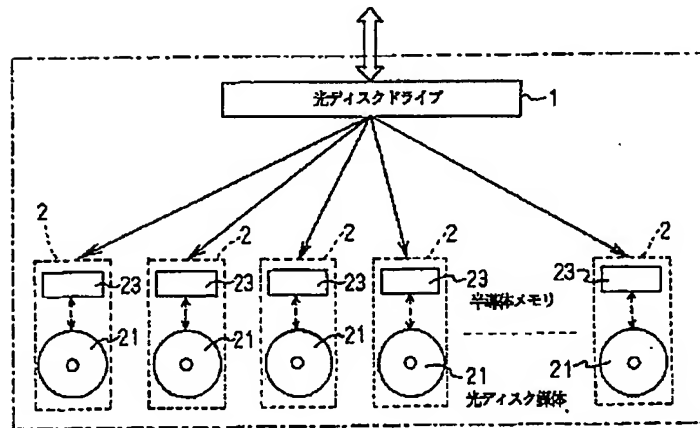
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 雅浩
 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内